



# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

REC'D 30 MAR 2004

WIPO PCT

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. MI2003 A 000027

*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

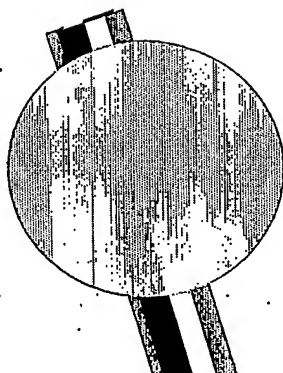
**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Roma, il 9 MAR. 2004

IL FUNZIONARIO

*Paola Giuliano*

**Dr.ssa Paola Giuliano**



## MODULO, A

**DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO**

~~M. CORTONESE~~

10/01/2003

### A. RICHIEDENTE (I)

[illegible]

#### E. INVENTORI DESIGNATI

[illegible]

**F. PRIORITÀ**

nazione o organizzazione	tipo di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R
FR	1	1	1978/01/11	1
FR	1	2	1978/01/11	1
FR	1	3	1978/01/11	1
FR	1	4	1978/01/11	1
FR	1	5	1978/01/11	1
FR	1	6	1978/01/11	1
FR	1	7	1978/01/11	1
FR	1	8	1978/01/11	1
FR	1	9	1978/01/11	1
FR	1	10	1978/01/11	1
FR	1	11	1978/01/11	1
FR	1	12	1978/01/11	1
FR	1	13	1978/01/11	1
FR	1	14	1978/01/11	1
FR	1	15	1978/01/11	1
FR	1	16	1978/01/11	1
FR	1	17	1978/01/11	1
FR	1	18	1978/01/11	1
FR	1	19	1978/01/11	1
FR	1	20	1978/01/11	1
FR	1	21	1978/01/11	1
FR	1	22	1978/01/11	1
FR	1	23	1978/01/11	1
FR	1	24	1978/01/11	1
FR	1	25	1978/01/11	1
FR	1	26	1978/01/11	1
FR	1	27	1978/01/11	1
FR	1	28	1978/01/11	1
FR	1	29	1978/01/11	1
FR	1	30	1978/01/11	1
FR	1	31	1978/01/11	1
FR	1	32	1978/01/11	1
FR	1	33	1978/01/11	1
FR	1	34	1978/01/11	1
FR	1	35	1978/01/11	1
FR	1	36	1978/01/11	1
FR	1	37	1978/01/11	1
FR	1	38	1978/01/11	1
FR	1	39	1978/01/11	1
FR	1	40	1978/01/11	1
FR	1	41	1978/01/11	1
FR	1	42	1978/01/11	1
FR	1	43	1978/01/11	1
FR	1	44	1978/01/11	1
FR	1	45	1978/01/11	1
FR	1	46	1978/01/11	1
FR	1	47	1978/01/11	1
FR	1	48	1978/01/11	1
FR	1	49	1978/01/11	1
FR	1	50	1978/01/11	1
FR	1	51	1978/01/11	1
FR	1	52	1978/01/11	1
FR	1	53	1978/01/11	1
FR	1	54	1978/01/11	1
FR	1	55	1978/01/11	1
FR	1	56	1978/01/11	1
FR	1	57	1978/01/11	1
FR	1	58	1978/01/11	1
FR	1	59	1978/01/11	1
FR	1	60	1978/01/11	1
FR	1	61	1978/01/11	1
FR	1	62	1978/01/11	1
FR	1	63	1978/01/11	1
FR	1	64	1978/01/11	1
FR	1	65	1978/01/11	1
FR	1	66	1978/01/11	1
FR	1	67	1978/01/11	1
FR	1	68	1978/01/11	1
FR	1	69	1978/01/11	1
FR	1	70	1978/01/11	1
FR	1	71	1978/01/11	1
FR	1	72	1978/01/11	1
FR	1	73	1978/01/11	1
FR	1	74	1978/01/11	1
FR	1	75	1978/01/11	1
FR	1	76	1978/01/11	1
FR	1	77	1978/01/11	1
FR	1	78	19	

[illegible]**FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I) ' \_\_\_\_\_**

## IL MANDATARIO

Ing. LUIGI ~~COLOBERTI~~

NUMERO DOMANDA MI2003A 000927

REG. A

DATA DI DEPOSITO 10/01/2003

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO 10/01/2003

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

Residenza

ING. LUIGI COLOBER

D. TITOLO

TERMOFORMATURA IN DOPPIA LASTRA DI SERBATOI IN MATERIALE PLASTICO

Classe proposta (sez./cl./sc./l)

(gruppo/sottogruppo)

L. RIASSUNTO

Un metodo ed un impianto per la termoformatura in doppia lastra di serbatoi, in particolare serbatoi per combustibili. Una prima ed una seconda lastra di materiale plastico termoformabile (SA, SB), vengono ciclicamente alimentate lungo rispettive linee di processo (10A, 10B); le lastre (SA, SB) vengono prese lungo il bordo periferico mediante una campana pneumatica (15A, 15B), sostenendole in una condizione sostanzialmente piana mediante il vuoto mentre vengono riscaldate e mosse verso un rispettivo stampo di termoformatura (17A, 17B). Entrambi gli stampi (17A, 17B) sono disposti affiancati con le loro cavità aperte di formatura rivolte verso l'alto per consentire l'introduzione di inserti e di componenti nel serbatoio. Dopo che le due lastre (SA, SB) sono state termoformate in un rispettivo guscio, uno stampo (17A) viene ribaltato e chiuso sull'altro (17B), sovrapponendo i labbri periferici dei due gusci che in questo modo vengono saldati comprimendoli tra i due stampi (17A, 17B). Gli stampi chiusi vengono inviati in una stazione di raffreddamento, mentre il processo di termoformatura viene ciclicamente continuato.

M. DISEGNO

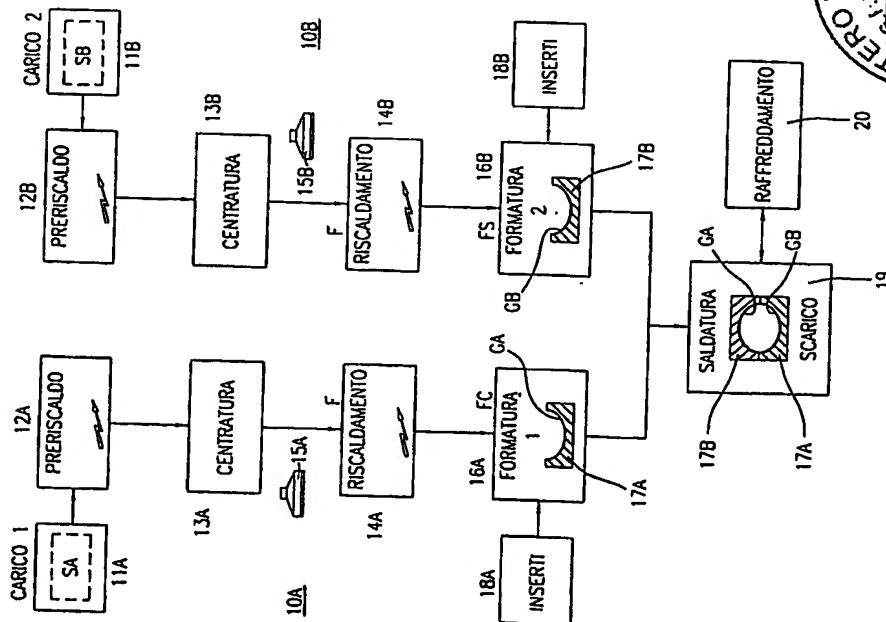


Fig. 1



## DESCRIZIONE PER BREVETTO DI INVENZIONE

Avente titolo:

TERMOFORMATURA IN DOPPIA LASTRA DI SERBATOI IN MATERIALE PLASTICO

A nome della ditta:

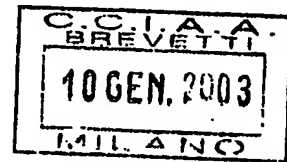
MI 2003 A 000027

CANNON S.P.A.

Con sede in: Trezzano sul Naviglio MI

Depositata il:

Al n°:



\* \* \*

CAMPO TECNICO

La presente invenzione si riferisce alla termoformatura di serbatoi aventi elevate caratteristiche strutturali e di barriera ai gas, a partire da lastre in materiale plastico; in particolare l'invenzione è diretta ad un metodo e ad un impianto per la produzione di serbatoi per combustibili mediante la tecnologia della termoformatura normalmente nota con il termine "twinsheet".

SFONDO DELL'INVENZIONE

Serbatoi in metallo per combustibili sono largamente usati in molteplici settori, ad esempio per fornire una riserva di combustibile per motori a scoppio sia in veicoli terrestri, nautici ed aerei, sia per altri impieghi; tuttavia i serbatoi metallici attualmente in uso sono pesanti, difficili da conformare e soggetti

alla corrosione.

L'attuale tendenza è di sostituire i serbatoi in metallo con serbatoi in materiale plastico, per la loro maggior leggerezza e capacità di resistere alla corrosione, in quanto possono essere prodotti facilmente anche con forme complesse.

Norme in vigore tendono tuttavia a ridurre sempre più la quantità di emissioni gassose e di vapori di combustibile dai serbatoi, al fine di ridurre l'inquinamento ambientale. A tale scopo si richiede di ridurre al massimo le possibili vie di emissione dei vapori attraverso aperture nelle pareti dei serbatoi, necessarie per il collegamento ai vari componenti. Inoltre, l'orientamento attuale è di installare all'interno dello stesso serbatoio gran parte dei componenti e degli accessori necessari ad alimentare il combustibile ad un motore o utilizzatore.

Nella produzione di serbatoi in materiale plastico, tipicamente viene usata la tecnologia del "blow molding" secondo cui un elemento tubolare in materiale plastico viene estruso tra due semistampi che vengono successivamente serrati uno contro l'altro pinzando perifericamente l'elemento plastico tubolare tra di essi interposto; successivamente viene iniettato un fluido pressurizzato per far aderire l'elemento plastico tubo-

lare alle superfici interne dello stampo.

In serbatoi prodotti mediante la tecnologia del blow molding, dopo la fase di formatura occorre necessariamente praticare delle aperture per installare i vari componenti, sia internamente che sulle pareti esterne del serbatoio. Tutto ciò comporta soluzioni estremamente complesse, procedimenti produttivi lunghi ed alquanto onerosi, nonché un elevato rischio di emissione di idrocarburi attraverso le aperture praticate nel serbatoio, nel caso in cui non risultino correttamente sigillate. Inoltre, nel caso in cui si debbano produrre serbatoi con pareti multistrato, il controllo dello spessore dei singoli strati risulta estremamente complesso e comunque limitato.

Al fine di ovviare in parte a questi inconvenienti, nonché per consentire una produzione quantitativamente elevata, la domanda di brevetto WO 02/14050 propone l'impiego della nota tecnologia di termoformatura in doppia lastra (twinsheet).

Secondo questa tecnologia, lastre di materiale plastico termoformabile vengono mosse lungo due linee di processo, dove vengono riscaldate e fatte avanzare verso una rispettiva stazione di stampaggio nella quale le singole lastre di materiale vengono termoformate in un guscio, internamente ad un corrispondente stampo; i

due gusci vengono successivamente uniti e saldati lungo il loro bordo periferico per formare un serbatoio.

Secondo quanto descritto in WO 02/14050, la termoformatura dei due gusci avviene lungo due linee di processo indipendenti, specificamente dedicate alla formazione di un primo guscio in una stazione di termoformatura inferiore, e di un secondo guscio in una stazione di termoformatura superiore, con la cavità dello stampo superiore capovolta ed orientata verso il basso rispetto allo stampo inferiore.

Pertanto, dopo la termoformatura dei due gusci lo stampo inferiore deve essere dapprima allineato allo stampo superiore quindi abbassato e spinto contro lo stampo inferiore per la saldatura dei bordi periferici dei due gusci.

Appositi operatori possono introdurre vari inserti e/o componenti, in posizioni prefissate, prima che i due gusci vengano riuniti e sigillati per formare un serbatoio.

Benché la soluzione proposta in WO 02/14050 consenta di utilizzare la tecnologia della termoformatura in doppia lastra per ottenere elevati volumi di produzione, essa è suscettibile di ulteriori perfezionamenti tendenti a migliorare sia il processo produttivo, che le caratteristiche dei serbatoi prodotti.





Infatti, secondo WO 02/14050, la termoformatura del guscio inferiore avviene mantenendo la cavità dello stampo orientata verso l'alto, mentre la termoformatura del guscio superiore viene effettuata mantenendo lo stampo capovolto con la sua cavità orientata verso il basso.

Tutto ciò comporta notevoli difficoltà per termofomare il guscio superiore, nonché disomogeneità strutturali nel serbatoio a causa del diverso stiramento delle lastre in materiale plastico, in particolare della lastra del guscio superiore in quanto la cavità dello stampo superiore è di verso opposto alla concavità che si viene a formare con la lastra durante il riscaldamento.

La diversa disposizione ed il diverso orientamento dei due stampi, nonché le diverse condizioni di formatura delle sacche di prestiramento delle due lastre di materiale plastico, comportano dunque disomogeneità strutturali nei due gusci, difficilmente eliminabili.

La diversa disposizione degli stampi nelle due linee di processo complica inoltre le fasi di introduzione dei componenti, rendendo l'impianto estremamente ingombrante e difficilmente accessibile ad un operatore per le necessarie verifiche e i controlli. La sostituzione degli stampi e delle attrezzature risulta altresì

un'operazione difficile da eseguire.

Nella produzione di serbatoi in materiale plastico, al fine di fornire la necessaria resistenza strutturale e la richiesta impermeabilità o barriera ai gas di idrocarburo, in generale si fa uso di materiale plastico stratificato ottenuto sovrapponendo un numero di film plastici aventi caratteristiche chimiche e/o fisiche tra loro differenti, alcuni dei quali di costo elevato.

Poiché nella produzione di serbatoi in plastica, secondo le attuali tecnologie si produce un'elevata quantità di sfridi, e poiché certi materiali plastici sono difficili da riciclare, esiste il grosso problema di trovare nuovi sistemi di stampaggio che, oltre a migliorare la produzione, consentano anche di ridurre al massimo gli sfridi e conseguentemente i costi di stampaggio dei serbatoi.

#### SCOPI DELL'INVENZIONE

Pertanto, scopo principale della presente invenzione è di fornire un metodo ed un impianto per la termoformatura di serbatoi, in particolare serbatoi per combustibile mediante la tecnologia della termoformatura in doppia lastra, atti a consentire una maggior semplificazione del ciclo produttivo, e di operare in modo sostanzialmente identico sulle lastre di materiale pla-

stico destinate a formare i due gusci del serbatoio da produrre.

Altro scopo dell'invenzione è di fornire una metodo ed un impianto come sopra riferito, mediante i quali sia possibile produrre serbatoi caratterizzati da un elevato grado di omogeneità strutturale.

Un ulteriore scopo ancora della presente invenzione è di fornire un metodo ed un impianto per la produzione di serbatoi mediante la tecnologia della termoformatura in doppia lastra che, oltre ad operare in modo contemporaneo su entrambe le linee di processo, consentano altresì di operare con cicli produttivi estremamente ridotti, in modo sostanzialmente continuo, con assenza di tempi morti, semplificando notevolmente le operazioni di inserimento dei componenti negli stampi.

Uno scopo ancora della presente invenzione è di fornire un metodo per la termoformatura di serbatoi in materiale plastico, mediante il quale sia possibile ridurre sostanzialmente i problemi connessi al riciclo degli scarti, in quanto consente una minore perdita di materiale pregiato.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è di fornire una facile accessibilità alla zona di formatura, nonché di agevolare le operazioni di manutenzione per l'intero impianto.

BREVE DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

Secondo un primo aspetto dell'invenzione, quando sopra è conseguibile mediante un metodo per la termoformatura in doppia lastra di serbatoi, secondo cui una prima ed una seconda lastra di materiale plastico termoformabile vengono riscaldate ad una temperatura di termoformatura mentre vengono fatte avanzare lungo una prima, rispettivamente lungo una seconda linea di processo, verso una stazione di termoformatura, il metodo comprendendo le fasi principali di:

- riscaldare ciascuna singola lastra ad una temperatura di termoformatura trattenendola pneumaticamente lungo il bordo periferico, nonché sostenendola mediante il vuoto in una condizione sostanzialmente piana mentre viene mossa lungo la rispettiva linea di processo;

- trasferire ciascuna lastra di materiale riscaldata, al di sopra di un rispettivo stampo avente una cavità aperta di termoformatura rivolta verso l'alto, continuando a trattenere pneumaticamente la lastra e a mantenerla nella condizione sostanzialmente piana suddetta;

- causare un pre-stiramento di ciascuna lastra rilasciando almeno parzialmente il vuoto, continuando a trattenerla pneumaticamente lungo il suo bordo periferico;

- termoformare ciascuna lastra di materiale in un rispettivo guscio, introducendola nella la cavità aperta verso l'alto dello stampo di termoformatura;

essendo altresì previste le fasi supplementari di:

- ribaltare uno stampo con il guscio termoformato sull'altro stampo, sovrapponendo i bordi periferici dei due gusci; e

- sigillare a tenuta i bordi sovrapposti dei due gusci esercitando una loro compressione mediante la chiusura degli stampi.

Secondo un altro aspetto, l'invenzione è diretta ad un impianto per la produzione di serbatoi in plastica comprendenti un primo ed un secondo guscio ottenuti mediante la tecnologia della termoformatura in doppia lastra, secondo cui una prima ed una seconda lastra di materiale plastico termoformabile vengono riscaldate e fatte avanzare lungo una prima ed una seconda linea di processo, da una stazione di carico delle lastre, attraverso almeno una stazione di riscaldamento, verso una rispettiva stazione di termoformatura dove le singole lastre di materiale vengono termoformate in un primo e secondo guscio mediante un primo rispettivamente mediante un secondo stampo, caratterizzato:

dal fatto che detti primo e secondo stampo di termoformatura sono disposti affiancati, con le cavità a-

parte di entrambi gli stampi rivolte verso l'alto;

dal fatto che ciascuna linea di processo comprende mezzi pneumatici di presa delle lastre lungo il bordo periferico, e un dispositivo di sostegno delle lastre mediante il vuoto, detti mezzi pneumatici di presa e detto dispositivo di sostegno mediante il vuoto essendo mobili lungo la linea di processo ed azionabili per sostenere la lastra in una condizione sostanzialmente piana; e

dal fatto di prevedere mezzi azionabili per ribaltare uno stampo sopra l'altro e per causare la saldatura dei bordi sovrapposti dei due gusci, per compressione mediante gli stessi stampi.

Prima della fase di riscaldamento alla temperatura di termoformatura, ciascuna lastra in materiale plastico può essere sottoposta ad un preriscaldamento iniziale, a cui può seguire una fase di centratura per consentire una corretta presa pneumatica lungo i bordi periferici delle lastre; volendo, la centratura potrebbe precedere la fase di preriscaldamento. L'uso di apposite cornici pneumatiche consente inoltre di ridurre sostanzialmente le superfici di presa delle lastre e conseguentemente gli sfridi di materiale.

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, la sostanziale planarità delle lastre in materiale plasti-

co, sia durante la fase di riscaldamento che durante la fase di trasferimento nella condizione riscaldata verso la stazione di termoformatura, può essere opportunamente controllata al variare del rammollimento del materiale plastico, controllando il vuoto di sostegno.

Per gli scopi della presente descrizione, con il termine "sostanzialmente piano" si intende una condizione in cui la lastra riscaldata è trattenuta pneumaticamente lungo i bordi periferici, ed è sostenuta mediante il vuoto sul lato superiore, senza pendere o incurvarsi notevolmente verso il basso a causa della forza di gravità.

Secondo un altro aspetto ancora dell'invenzione, le fasi di riscaldamento, centratura e di termoformatura delle lastre di materiale lungo le due linee di processo, possono essere fatte ciclicamente, alimentando singole lastre lungo le due linee di processo mentre più operazioni vengono eseguite contemporaneamente, o in successione.

Inoltre, secondo l'invenzione, dopo la termoformatura e la saldatura dei due gusci è possibile effettuare una fase di raffreddamento in una stazione separata, posta lateralmente alle linee di processo. Poiché il raffreddamento degli stampi e dei gusci richiede un notevole periodo di tempo, in questo modo si rende possi-

bile raffreddare i gusci dopo la termoformatura, senza arrestare o influenzare il processo produttivo. Ciò può essere ottenuto disponendo su un lato di una delle due linee di processo, in corrispondenza della stazione di termoformatura, una stazione di raffreddamento comprendente una tavola rotante o una navetta di supporto avente due o più postazioni di supporto degli stampi chiusi, di volta in volta allineabili con la stazione di termoformatura.

I due stampi chiusi con i due gusci possono essere semplicemente trasferiti sulla tavola rotante o sulla navetta di supporto. Pertanto, nel caso in cui la saldatura dei due gusci ed il raffreddamento del serbatoio avvengano mantenendo o alimentando in quest'ultimo un fluido in pressione, in corrispondenza della stazione di raffreddamento occorrerà disporre di un'idonea pressa per mantenere i due stampi chiusi. Facoltativamente è possibile fare uso di una speciale gabbia di contenimento degli stampi, in alternativa alla pressa nella stazione di raffreddamento.

Secondo una ulteriore caratteristica dell'invenzione, si è fornito un metodo ed un impianto per la termoformatura in doppia lastra di serbatoi, mediante i quali le due linee di processo possono essere disposte complanarmente e parallelamente tra loro; ciò





facilita enormemente l'accesso all'intero impianto da parte di uno o più operatori, per i necessari controlli, per l'introduzione negli stampi e/o nei due gusci di componenti, nonché per tutte le necessarie operazioni di manutenzione. La sostituzione degli stampi risulta inoltre estremamente agevolata e può essere fatta esternamente alle due linee di processo, in corrispondenza della stazione di raffreddamento:

#### BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Questi ed ulteriori vantaggi e caratteristiche del metodo e dell'impianto secondo la presente invenzione, risulteranno maggiormente dalla descrizione che segue, con riferimento ai disegni allegati, in cui:

Fig. 1 è un'illustrazione a blocchi delle varie fasi e delle varie stazioni di processo, secondo una forma di realizzazione preferenziale dell'invenzione;

Figg. 2A-2H rappresentano diagrammi di flusso illustrativi delle varie operazioni svolte lungo ciascuna linea di processo;

Figg. 3 e 4 mostrano in forma schematica una vista in pianta e rispettivamente una vista laterale di una pressa apribile a libro, a 180°, con gli stampi nella condizione aperta in corrispondenza di una delle due stazioni di termoformatura;

Fig. 5 mostra la vista di una speciale campana

pneumatica per la presa ed il sostegno delle lastre lungo ciascuna linea di processo;

Fig. 6 mostra un particolare ingrandito di figura 5;

Fig. 7 mostra una vista dell'impianto, in corrispondenza delle stazioni di formatura, di carico degli inserti e di raffreddamento, secondo una prima forma di realizzazione;

Fig. 8 mostra una vista simile a quella della figura precedente, secondo un'ulteriore forma di realizzazione;

Figg. 9 e 10 mostrano una vista frontale ed una vista laterale di una gabbia di contenimento degli stampi, nella condizione chiusa ed in fase di apertura.

#### DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

Come mostrato in figura 1, la termoformatura in doppia lastra (twinsheet) dei serbatoi avviene processando singole lastre di materiale plastico termoformabile lungo due linee di lavoro 10A e 10B, che si estendono parallelamente da una stazione di carico delle lastre, ad una stazione di termoformatura; lungo le due linee 10A , 10B le singole lastre di materiale vengono formate in rispettivi gusci sottoponendo le lastre alle stesse fasi di processo, mentre procedono in coppia attraverso le varie stazioni di lavoro.

Per gli scopi della presente descrizione con l'espressione "lastra di materiale plastico termoformabile" si intende un qualsiasi materiale plastico in lastra, adatto per essere sagomato mediante un processo di termoformatura. Le lastre in materiale plastico possono essere costituite indifferentemente in un unico strato di idoneo spessore, ovvero possono essere stratificate cioè costituite da più strati di materiale plastico di uguale e/o di diverso spessore, ovvero aventi caratteristiche chimiche e/o fisiche tra loro differenti.

Come mostrato in figura 1, ciascuna linea 10A, 10B comprende un certo numero di stazioni di lavoro nelle quali si svolgono le varie fasi di processo; in particolare, in una prima stazione 11A, 11B avviene una prima fase di prelievo delle singole lastre SA, SB da un pallet.

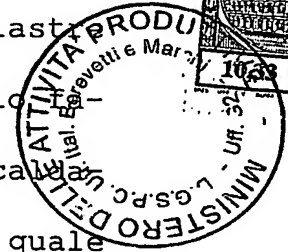
Le singole lastre SA, SB vengono prelevate automaticamente dalla stazione 11A, 11B mediante un qualsiasi dispositivo meccanico e/o pneumatico di presa, per essere trasferite in una stazione di preriscaldamento 12A, 12B dove le lastre permangono in un forno per il tempo necessario ad essere portate ad una prima temperatura inferiore a quella di termoformatura. Benché sia preferibile pre-riscaldare le lastre di materiale al fine di

ridurre i tempi del ciclo di lavoro, la fase di preriscaldamento potrebbe anche mancare.

La temperatura di pre-riscaldamento delle lastre SA, SB viene opportunamente controllata, ad esempio muovendo le lastre lungo un percorso di riscaldamento all'interno di un forno a convezione, nel quale le lastre rimangono per un tempo di riscaldamento pari ad alcuni cicli di processo, durante il quale le singole lastre vengono riscaldate gradualmente ad una temperatura desiderata.

Terminata la fase di pre-riscaldamento, ciascuna singola lastra SA, SB viene trasferita in una successiva stazione di centratura 13A, 13B, dove la lastra viene posizionata ed orientata per essere presa pneumaticamente, come più avanti spiegato.

Nel caso di figura 1, la fase di centratura 13A, 13B viene eseguita a valle, subito dopo la fase di preriscaldamento; in certi casi ciò costringerebbe a mantenere una temperatura di preriscaldamento comparativamente bassa rispetto alla temperatura di termoformatura, allungando il tempo di riscaldamento finale. Al fine di ottenere migliori condizioni di centratura delle lastre, quest'ultime potrebbero essere centrate preventivamente, prima dell'ingresso nel forno di preriscaldamento; questa variante consente di aumentare la temperatu-



ra di preriscaldamento e quindi di ridurre il tempo di riscaldamento finale.

Secondo lo schema esemplificativo di figura 1, dopo che le lastre pre-riscaldate sono state centrate nella stazione 13A, 13B, le singole lastre vengono trasferite in una successiva stazione di riscaldamento finale 14A, 14B dove vengono riscaldate ad una temperatura prossima o pari ad una temperatura di termoformatura dipendente dalle caratteristiche del materiale o dei materiali plastici che compongono ciascuna singola lastra SA, SB.

A tale proposito, come schematicamente indicato in figura 1, le singole lastre SA, SB nelle stazioni di centratura 13A, 13B vengono prelevate mediante un idoneo dispositivo pneumatico di presa 15A e 15B, mobile al di sopra di ciascuna linea di processo, ad esempio del tipo illustrato nelle figure 5 e 6.

La figura 5 mostra a titolo di esempio una sezione longitudinale del dispositivo pneumatico di presa 15A; il dispositivo pneumatico di presa 15B risulta del tutto simile al dispositivo 15A.

Come mostrato, il dispositivo pneumatico di presa 15A è costituito da un elemento a forma di campana, sostanzialmente rettangolare, delimitato da parti periferiche 21 che formano una camera del vuoto 22 aperta

verso il basso; la camera del vuoto 22 presenta superiormente una parte troncoconica terminante con un raccordo 23 per il collegamento ad un dispositivo di aspirazione 23', necessario per creare nella camera 22 un grado di vuoto sufficiente a sostenere la lastra in materiale plastico SA in una condizione sostanzialmente piana, come precedentemente riferito; controllando il dispositivo di aspirazione 23' è possibile controllare il grado di vuoto nella camera 22 della campana pneumatica 15A e quindi la planarità della lastra.

Forma e dimensioni della campana 15A sostanzialmente corrispondono a quelle delle lastre SA, SB da termoformare. Pertanto la campana 15A in figure 5 e 6, lungo il bordo inferiore è provvista di mezzi pneumatici di presa della lastra SA lungo il suo bordo periferico, formando un'adeguata tenuta dell'aria.

Come mostrato in figura 5 e nel dettaglio ingrandito nella figura 6, i mezzi pneumatici di presa della lastra SA possono essere costituiti da un telaio periferico 24 fissato internamente alle pareti laterali 21 in modo da formare una feritoia 25 collegabile in modo controllato ad una sorgente di aspirazione dell'aria 25'.

Naturalmente i mezzi pneumatici di presa delle lastre possono essere differentemente formati, rispetto a

quanto mostrato.

Sempre in figura 5, si nota infine che la campana pneumatica 15A di presa e sostentamento delle lastre SA, SB, è dotata di una batteria 28 di elementi di riscaldamento delle lastre SA, SB, internamente alla camera del vuoto.

Il prelievo ed il trasporto delle singole lastre pre-riscaldate SA, SB, costituisce una fase delicata dell'intero processo, in quanto le lastre riscaldate, se non fossero opportunamente prese e supportate, per effetto della gravità tenderebbero a formare una sacca verso il basso, ed a subire una deformazione incontrollata che influenzerebbe negativamente la successiva fase di termoformatura dei gusci nelle stazioni 16A, 16B.

Pertanto, secondo una forma di realizzazione preferenziale dell'invenzione, le singole lastre SA, SB nelle rispettive stazioni di centratura vengono prese pneumaticamente in modo controllato lungo il loro bordo periferico, nonché vengono sostenute mediante le campane pneumatiche 15A, 15B di figura 5, mantenendole in una condizione sostanzialmente piana mentre vengono trasferite nelle stazioni di riscaldamento 14A, 14B. In queste stazioni le singole lastre SA, SB vengono riscaldate ulteriormente fino a portarle ad una temperatura pari o prossima a quella di termoformatura. Il ri-

scaldamento delle lastre SA ed SB nelle due stazioni 14A e 14B avviene sia dal basso mediante una batteria di elementi di riscaldamento di cui ciascuna stazione 14A, 14B risulta dotata, sia dall'alto mediante la batteria di elementi di riscaldamento della campana pneumatica 15 A e 15 B.

Dopo la fase di riscaldamento alla temperatura di termoformatura nelle stazioni 16A, 16B, mediante i dispositivi pneumatici di presa 15A, 15B le lastre di materiale SA, SB vengono trasferite nelle successive stazioni 16A, 16B per essere sottoposte ad una fase di termoformatura in stampi 17A, 17B atti a conformarle in corrispondenti gusci GA, GB secondo modalità più avanti illustrate nelle figure 2A-2H dei disegni allegati.

Come precedentemente riferito, il trasferimento delle lastre riscaldate SA, SB avviene sostenendole mediante il vuoto in una condizione piana o sostanzialmente tale, cioè priva di sacche profonde, mediante i dispositivi pneumatici di presa 15A, 15B i quali possono dunque essere mossi rapidamente tra le varie stazioni di lavoro.

Al fine di conservare una condizione di sostanziale planarità delle lastre riscaldate, impedendo che queste ultime si rilascino eccessivamente con l'aumentare della temperatura di riscaldamento, il gra-





do di vuoto creato al di sopra delle lastre dai dispositivi di presa 15A, 15B, viene continuamente controllato e regolato in modo da impedire un'eccessiva flessione verso il basso, con il rischio che le lastre in materiale plastico vadano ad urtare parti fisse dell'impianto, impedendo od ostacolando il loro posizionamento al di sopra degli stampi 17A, 17B.

Come maggiormente illustrato più avanti, una caratteristica della presente invenzione consiste nel termoformare le due lastre di materiale SA, SB mantenendo condizioni di termoformatura sostanzialmente identiche per entrambe, in modo da ottenere due gusci GA, GB strutturalmente omogenei.

Ciò può essere ottenuto, secondo l'invenzione, disponendo entrambi gli stampi 17A, 17B affiancati allo stesso livello, con le rispettive cavità aperte rivolte verso l'alto.

La disposizione affiancata ed orientata verso l'alto dei due stampi di termoformatura, consente di effettuare un pre-stiramento ed il deposito delle lastre sugli stampi, per semplice gravità. Ciò non solo semplifica enormemente la fase di termoformatura, consentendo quella omogeneità strutturale dei due gusci GA, GB, ma facilita altresì le operazioni di introduzione degli inserti e dei componenti nel serbatoio. In-

fatti, grazie alla disposizione orientata verso l'alto delle cavità per entrambi gli stampi 17A, 17B, si rende possibile eseguire l'introduzione degli inserti e/o dei vari componenti, sia prima che successivamente la fase di termoformatura, direttamente in ciascuno stampo o nel guscio termoformato, mentre quest'ultimo permane ancora nel rispettivo stampo, prelevando i vari componenti da una stazione laterale 18A e 18B, come maggiormente mostrato nelle figure 7 e 8.

Completate le fasi di termoformatura dei due gusci e di introduzione dei vari componenti, come precedentemente riferito, sempre nella stessa stazione di termoformatura si effettua una successiva fase di sovrapposizione dei due stampi 17A, 17B e di sigillatura lungo i bordi dei due gusci termoformati, come schematicamente rappresentato dal blocco 19 in figura 1.

Ciò può essere ottenuto in qualsiasi modo opportuno, ad esempio ribaltando uno degli stampi sull'altro, per semplice rotazione attorno ad un asse, ovvero in qualsiasi altro modo idoneo a consentire la sovrapposizione dei due stampi con i rispettivi gusci, uno capovolto sull'altro e con i bordi periferici tra loro combacianti.

A questo proposito, come schematicamente mostrato nelle figure 3 e 4, si può fare uso di una pressa a

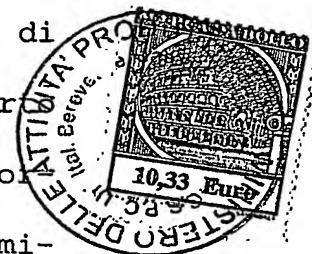
corsa parallela, apribile a libro.

La pressa di termoformatura comprende una struttura fissa 30 ed una struttura mobile 31 che può essere ribaltata di 180° attorno ad un asse di rotazione 32 azionato, ad esempio, da un motoriduttore 33 o in altro modo idoneo.

La struttura fissa 30 della pressa è a sua volta provvista di un piano 34 di supporto dello stampo 17B, mobile verticalmente mediante cilindri idraulici 35 atti a fornire la necessaria forza di chiusura degli stampi 17A, 17B, e di saldatura dei bordi sovrapposti dei due gusci, nella condizione chiusa degli stampi mostrata dal blocco 19 in figura 1.

Sempre dalle figure 3 e 4 si nota che, secondo un altro aspetto dell'invenzione, i due piani di supporto degli stampi, o meglio gli stampi stessi sono provvisti di un secondo telaio pneumatico 36A, 36B per la presa dal basso delle lastre SA, SB, lungo i loro bordi periferici, come più avanti spiegato. A tale proposito i telai pneumatici 36A, 36B sono dimensionati e conformati identicamente ai telai pneumatici 24 delle due campane 15A e 15B. ciò risulta estremamente vantaggioso in quanto consente di sostenere le singole lastre SA, SB lungo le due linee di processo 10A, 10B e di trasferirle mediante le campane di sostegno 15A, 15B sopra gli

stampi di formatura 17A, 17B, trattenendo le stesse lastre lungo una fascia periferica ristretta. In questo modo si riduce notevolmente lo sfrido, e le perdite di materiale costoso, rispetto ai sistemi di trasporto precedentemente usati nei normali impianti di termoformatura che fanno uso di nastri o di altri sistemi similari di trasporto delle lastre.



Ciascun telaio pneumatico 36A, 36B, può essere mosso verticalmente verso l'alto, rispetto allo stampo 17A, 17B, mediante idonei cilindri di comando 37A, 37B, per le ragioni più avanti spiegate. I telai pneumatici di presa 36A e 36B possono essere conformati con un profilo piano o variabile, prevedendo delle sezioni di telaio tra loro articolate, per adattarsi a stampi con bordi piani o tridimensionali; inoltre ciascun telaio può essere provvisto di mezzi meccanici di bloccaggio dei bordi perimetrali delle singole lastre.

Una volta che i due stampi 17A, 17B con i corrispondenti gusci sono stati sovrapposti, i bordi periferici dei due gusci vengono fortemente premuti uno contro l'altro mediante gli stessi stampi di termoformatura, conformando e sigillando in questo modo a tenuta un serbatoio.

Completata la fase di termoformatura e di saldatura dei due gusci, occorre procedere ad una fase di raf-

freddamento del serbatoio, ed alla sua estrazione dagli stampi.

Il raffreddamento può essere fatto in qualsiasi modo adatto, ad esempio mediante circolazione di acqua o di un liquido di raffreddamento nelle pareti dei due stampi, ovvero mediante circolazione di aria mantenendo il serbatoio in pressione contro gli stampi di termoformatura.

Benché la fase di raffreddamento possa essere fatta direttamente lungo la linea di processo, in una delle due stazioni di stampaggio 16A, 16B, poiché il raffreddamento degli stampi e dei serbatoi richiede un tempo considerevole, secondo un altro aspetto della presente invenzione è preferibile eseguire il raffreddamento separatamente dalla linea di processo; a tale proposito, gli stampi chiusi con il serbatoio vengono trasferiti in una apposita stazione di raffreddamento 20, su un lato di ciascuna delle due linee di processo 10A, 10B. Il fatto di rimuovere gli stampi chiusi e di effettuare il raffreddamento in una stazione laterale, separata dalle linee di processo, consente praticamente di operare in ciclo continuo, senza introdurre ritardi o interrompere il processo produttivo che può continuare come più avanti spiegato. Inoltre, la rimozione degli stampi dalle linee di processo per portarli in una

postazione di raffreddamento separata, consente di operare facilmente sugli stampi per eventuali interventi di manutenzione e/o per una loro sostituzione.

Dopo la fase di saldatura dei due gusci, a seconda che il raffreddamento debba avvenire con serbatoio in pressione o meno, gli stampi chiusi devono essere mossi tra una delle due stazioni di termoformatura e la stazione di raffreddamento..

Nel caso in cui il raffreddamento avvenga con serbatoio in pressione, per contrastare le spinte interne agli stampi, è consigliabile racchiudere quest'ultimi in un'apposita gabbia di contrasto, mostrata nelle figure 9 e 10 dei disegni allegati.

Ad esempio, come mostrato nelle figure 9 e 10, la gabbia di contenimento degli stampi può essere costituita da un piano inferiore 40 e da un piano superiore 41 a cui sono fissati i due stampi 17A, 17B; il piano superiore 41 è articolato a due montanti laterali 42 per ruotare attorno ad assi di articolazione 43 in grado di muoversi per una breve escursione verticale lungo un foro allungato 42'. Il movimento di rotazione del piano superiore 41 è comandato da due cilindri idraulici 44, mentre dei cunei 45 azionati da cilindri idraulici 46 consentono di bloccare il piano superiore 41 ai due montanti laterali 42.

Con riferimento allo schema di flusso di figure 2A-2H, si descriverà ora in maggior dettaglio il modo di operare secondo la presente invenzione.

Le figure da 2A a 2H rappresentano schematicamente le singole fasi operative che si svolgono parallelamente ed in successione nelle varie stazioni di lavoro, lungo le due linee di processo, nel tratto compreso ad esempio tra la stazione di centratura 13A della linea 10A, e la stazione di termoformatura 16A per uno dei due gusci, ben intendendo che le stesse fasi di processo si svolgeranno contemporaneamente in parallelo sull'altra linea di processo 10B.

Come inizialmente riferito, le singole lastre di materiale SA che si trovano nella stazione di carico 11A, vengono prese ed introdotte in un forno 12A dove vengono mantenute per un periodo di tempo prefissato, dell'ordine di qualche decina di minuti, a seconda della natura e delle caratteristiche del materiale plastico, facendo loro subire una fase di preriscaldamento graduale ad una prima temperatura inferiore a quella di termoformatura.

Dopo la fase di preriscaldamento, all'uscita del forno le lastre SA preriscaldate, vengono trasferite nella stazione di centratura 13A ad esempio mediante un piano a rulli 45 o altro sistema di convogliamento, do-

ve un apposito dispositivo di centratura 46 (figura 2A) viene sollevato per centrare e orientare perfettamente ciascuna lastra SA1 in modo che risulti perfettamente allineata al dispositivo pneumatico di presa 15A che nel frattempo si è posizionato al di sopra della stazione di centratura 13A.

Avvenuta la centratura della lastra SA1, quest'ultima viene presa pneumaticamente lungo il suo bordo periferico e sollevata mediante il dispositivo pneumatico di presa 15A il quale è supportato per muoversi verticalmente e/o orizzontalmente nei sensi delle doppie frecce F2 ed F3, al di sopra della linea di processo 10A.

Il dispositivo 15A di presa delle lastre è conformato in modo idoneo per prendere pneumaticamente la lastra SA1 e per formare una tenuta lungo il bordo periferico così che al di sopra della stessa lastra si possa creare, in modo controllato, un certo grado di vuoto idoneo a sostenerla in una condizione sostanzialmente piana, come precedentemente riferito.

Il dispositivo pneumatico 15A con la lastra SA1 può dunque muoversi al di sopra della stazione di centratura 13A, quella di riscaldamento 14A e quella di termoformatura 15A, come schematicamente mostrato nelle figure 2A, 2B, 2C e 2D dei disegni allegati.





In corrispondenza della stazione di centratura 13A il dispositivo pneumatico di presa 15A preleva la lastra SA1 già centrata, trattenendola pneumaticamente lungo il bordo periferico.

Immediatamente dopo viene attivato il banco di riscaldamento 28 ed attivato il vuoto quindi, dalla stazione di centratura 13A il dispositivo pneumatico di presa 15A con la lastra preriscaldata SA1 viene mosso nella stazione di riscaldamento finale 14A, come mostrato in figura 2C.

In questa fase, la lastra in materiale plastico SA1, similmente alla lastra SA2, viene riscaldata ulteriormente alla richiesta temperatura di termoformatura, sia mediante il banco di riscaldamento superiore 28 del dispositivo pneumatico di presa 15A, sia da un banco di riscaldamento inferiore 47 previsto in posizione sottostante nella stessa stazione di riscaldamento 14A. Poiché durante questa fase di riscaldamento il materiale plastico della lastra viene portato ad una temperatura prossima a quella di fusione, per cui tenderebbe a rilasciarsi ed a formare per gravità una sacca verso il basso, il vuoto nel dispositivo pneumatico di presa 15A viene mantenuto ed opportunamente controllato in modo da mantenere la lastra SA1 in una condizione sostanzialmente piana, per tutto il periodo di riscaldamento

fintantoché non viene posizionata al di sopra dello stampo di termoformatura 17A.

Nel frattempo alcuni operatori hanno provveduto ad inserire degli inserti nello stampo 17A, come schematicamente rappresentato in figura 2C.

La lastra plastica SA1 viene dunque riscaldata su entrambi i lati in modo del tutto controllato. Al termine del riscaldamento, il dispositivo pneumatico di presa 15A viene rapidamente mosso al di sopra dello stampo di termoformatura 17A, come mostrato in figura 2D.

Il trasferimento del dispositivo pneumatico di presa 15A con la lastra SA1 riscaldata alla temperatura di termoformatura, viene effettuato mantenendo il riscaldamento mediante il banco di resistenze 28, nonché continuando a mantenere il vuoto per le ragioni precedentemente chiarite.

A questo punto, riducendo il vuoto, o controllando la pressione all'interno del dispositivo pneumatico di presa 15A, è possibile formare per gravità una sacca, facendo pendere la lastra verso il basso come mostrato in figura 2E; contemporaneamente il secondo dispositivo pneumatico di presa 36A associato allo stampo 17A, viene sollevato per prendere inferiormente la lastra SA1, lungo il bordo periferico, sul lato opposto a quello

del dispositivo di presa superiore 24 della campana pneumatica 15A, come è mostrato nuovamente in figura 2E.

Nel frattempo una nuova lastra preriscaldata SA2 può pervenire alla stazione di centratura 13A.

A questo punto, il dispositivo pneumatico di presa 15A rilascia la lastra SA1 che viene immediatamente presa dal basso dal secondo dispositivo pneumatico di presa 36A associato allo stampo di termoformatura 17A; il primo dispositivo pneumatico di presa 15A può dunque essere fatto ritornare verso la stazione di centratura 13A dove può prelevare una seconda lastra SA2, come mostrato in figura 2F.

La stessa figura 2F mostra che il secondo dispositivo pneumatico di presa 36A con la prima lastra SA1, viene abbassato mantenendolo tuttavia distante dallo stampo 17A, mentre un conformatore 49 viene fatto aderire superiormente alla sacca della lastra SA1.

A questo punto, sia il conformatore 49 che il secondo dispositivo pneumatico di presa 36A vengono contemporaneamente abbassati per portare la lastra SA1 contro la superficie interna dello stampo 17A. Attivando il vuoto nello stampo 17A, in modo di per sè noto, la lastra SA1 viene formata in un corrispondente guscio mediante l'azione combinata del vuoto all'interno dello

stampo 17A e dalla pressione esercitata dal conformatore 49.

Durante la fase di formatura del guscio la lastre SA1 viene continuamente trattenu-  
ta lungo il suo bordo, contro il bordo periferico dello  
stampo 17B, ad esempio mediante un pressore 48, o in  
altro modo opportuno, come mostrato in figura 26.

Terminata la fase di formatura del guscio, quando  
il materiale plastico si trova ancora ad una temperatu-  
ra elevata, il conformatore 49 viene allontanato per  
consentire l'introduzione di eventuali ulteriori inser-  
ti o componenti nel guscio termoformato. Tutto ciò può  
avvenire in modo semplice e rapido sempre attraverso  
l'apertura dello stampo rivolta verso l'alto, semplifi-  
cando enormemente tutte le operazioni.

Come precedentemente riferito, tutte le operazioni  
descritte con riferimento alle figure da 2A a 2H, ven-  
gono eseguite contemporaneamente e ciclicamente su due  
lastre SA1, SB1 lungo le due linee di processo 10A e  
10B. Pertanto in entrambi i casi la termoformatura dei  
due gusci avviene in modo sostanzialmente identico, con  
entrambi gli stampi aperti e rivolti verso l'alto; in-  
oltre in entrambi i casi il vuoto e la gravità vengono  
opportunamente utilizzati per controllare la formazione  
della sacca in ciascuna delle due lastre SA1, SB1.



Occorre ora effettuare la saldatura dei labbri che si formano lungo i bordi dei due gusci; a questo proposito, la saldatura a tenuta dei due gusci formati dalle lastre SA1 ed SB1 avviene premendo fortemente uno contro l'altro i loro labbri lungo i bordi periferici dei due gusci.

Ciò può essere ottenuto, ad esempio, ribaltando di 180° uno dei due stampi, ad esempio facendo ruotare lo stampo 17B nella direzione della freccia F1 di figura 4 attorno all'asse di rotazione 32, fino a sovrapporlo capovolto sull'altro stampo 16A, come mostrato dal blocco 19 di figura 1.

A questo punto i due stampi vengono spinti fortemente uno contro l'altro, esercitando un'adeguata forza di chiusura, pinzando i due labbri dei due gusci che in questo modo vengono saldati a tenuta tra loro.

Completata la formazione di un serbatoio, quest'ultimo può essere raffreddato mantenendolo chiuso nei due stampi, come già riferito.

Terminato il raffreddamento, i due stampi possono essere riportati chiusi in una delle due stazioni di termoformatura 17A o 17B ed aperti per eseguire l'estrazione e lo scarico del serbatoio finito, direttamente nella stessa stazione di termoformatura.

Tutto ciò può essere fatto in tempi estremamente

brevi, durante l'esecuzione del successivo ciclo operativo, in modo da utilizzare nuovamente gli stessi stampi per la produzione di un serbatoio successivo.

Operando in ciclo continuo con le due linee di processo 10A e 10B, secondo le modalità precedentemente descritte, è possibile dunque produrre in continuazione serbatoi plastici, completi dei rispettivi accessori e componenti, con tempi ciclo estremamente ridotti, riducendo gli sfridi di materiale in quanto l'uso combinato dei due dispositivi pneumatici di presa e di trasporto lungo le due linee di processo, consente la formazione di labbri di saldatura aventi superfici estremamente limitate; nonché rende possibile la produzione di serbatoi plastici completi dei rispettivi accessori aventi caratteristiche strutturali migliorate.

Le figure 7 e 8 mostrano, a titolo di esempio, due possibili soluzioni per quanto concerne la stazione di raffreddamento, oltre ad altri particolari delle stazioni di termoformatura e di carico degli inserti e/o dei componenti negli stampi e/o nei due gusci termoformati; nelle due figure sono stati usati gli stessi riferimenti numerici delle figure precedenti, per indicare parti simili o equivalenti.

Come mostrato in figura 7, la stazione di raffreddamento 20 comprende una tavola rotante 50 avente due o

più piani di supporto degli stampi 51, 52 sui quali vengono trasferiti i due stampi chiusi 17A, 17B per la fase di raffreddamento.

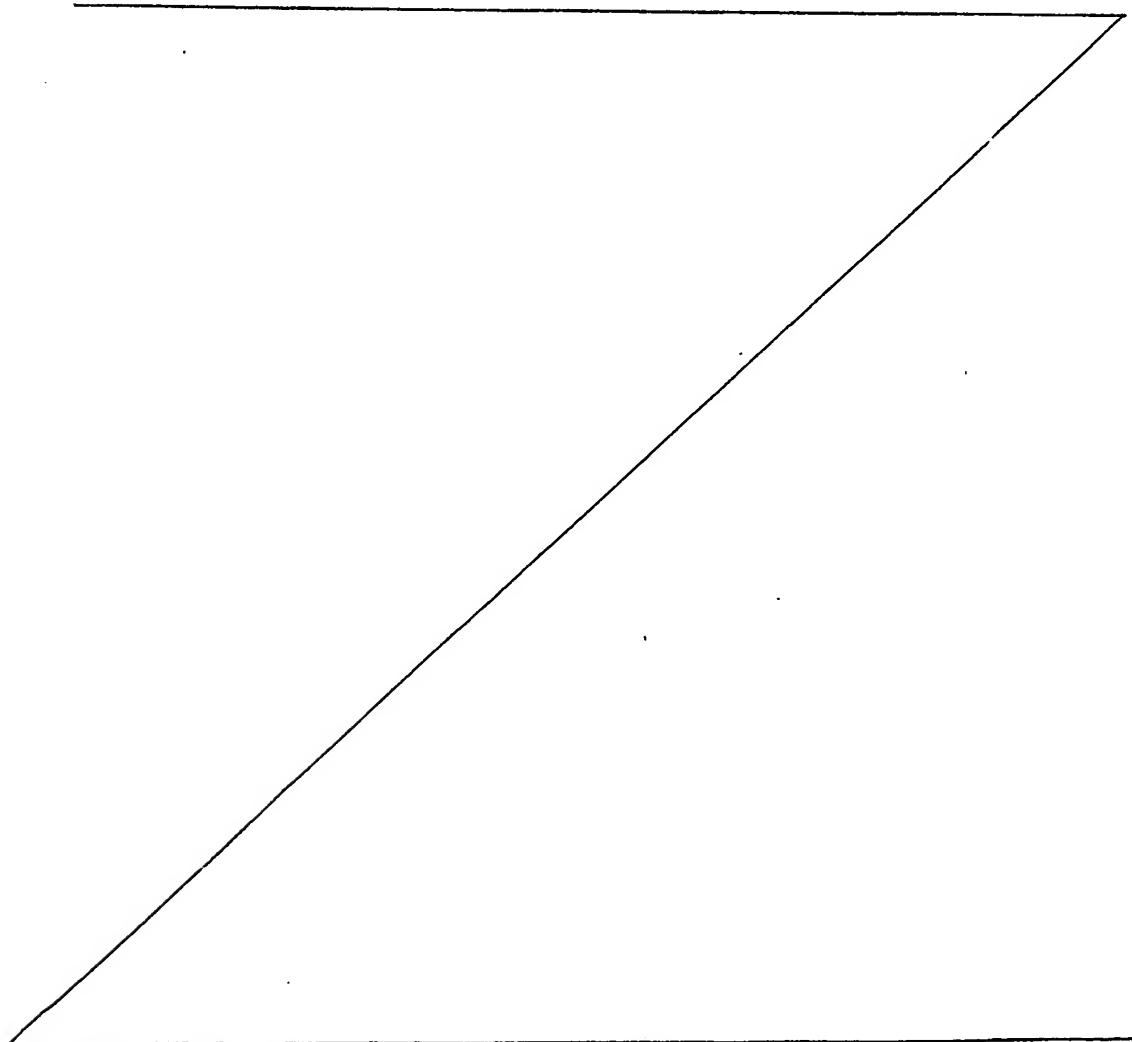
La tavola 50 è comandata a ruotare in modo indicizzato da un motore 53 per allineare di volta in volta uno dei piani 51, 52, con la stazione di termoformatura 16B, in modo da consentire il trasferimento degli stampi ad esempio tra la stazione di termoformatura 16B ed il piano 51, mentre un'altra coppia di stampi in fase di raffreddamento risulta già disposta sul piano 52 o sugli altri piani della tavola rotante. In figura 7, sono poi stati schematicamente indicati i vari robots od operatori per il movimento dei conformatori 49, per la presa e l'inserimento automatico degli inserti negli stampi, e per lo scarico dei serbatoi finiti.

L'esempio di figura 8 differisce dal precedente in quanto la stazione di raffreddamento 20 ora comprende una navetta 54 mobile lungo una guida 55, che si estende su un lato parallelamente alla linea di processo 16B. La navetta 54 presenta due piani 56, 57 di supporto degli stampi che possono essere allineati alla stazione di termoformatura 16B, muovendo la stessa navetta, in modo opportuno, lungo la guida 55.

In entrambi i casi, le postazioni 51, 52 della tavola rotante 50, o le postazioni 56, 57 della navetta

55, possono essere utilizzate per effettuare la sostituzione degli stampi, ad ogni cambio di produzione, o per altre esigenze.

Si intende che quanto è stato detto con riferimento ai disegni allegati, è stato dato a puro titolo esplicativo delle caratteristiche generali del metodo e dell'impianto secondo la presente invenzione; pertanto, altre modifiche o varianti potranno essere apportate, senza con ciò allontanarsi dagli scopi delle rivendicazioni allegate.





RIVENDICAZIONI

1. Metodo per la termoformatura in doppia lastra di serbatoi, secondo cui una prima ed una seconda lastra di materiale plastico termoformabile vengono riscaldate ad una temperatura di termoformatura mentre vengono fatte avanzare lungo una prima, rispettivamente lungo una seconda linea di processo, verso una rispettiva stazione di termoformatura, il metodo comprendendo le fasi principali di:

- riscaldare ciascuna singola lastra ad una temperatura di termoformatura trattenendola pneumaticamente lungo il bordo periferico, nonché sostenendola mediante il vuoto in una condizione sostanzialmente piana mentre viene mossa lungo la rispettiva linea di processo;

- trasferire ciascuna lastra di materiale riscaldata, al di sopra di un rispettivo stampo avente una cavità aperta di termoformatura rivolta verso l'alto, continuando a trattenere pneumaticamente la lastra e a mantenerla nella condizione sostanzialmente piana suddetta;

- causare un pre-stiramento di ciascuna lastra rilasciando almeno parzialmente il vuoto, continuando a trattenerla pneumaticamente lungo il suo bordo periferico;

- termoformare ciascuna lastra di materiale in un

rispettivo guscio, introducendola nella la cavità aperta verso l'alto dello stampo di termoformatura;

essendo altresì previste le fasi supplementari di:

- ribaltare uno stampo con il guscio termoformato sull'altro stampo, sovrapponendo i bordi periferici dei due gusci; e

- sigillare a tenuta i bordi sovrapposti dei due gusci esercitando una loro compressione mediante la chiusura degli stampi.

2.. Metodo per la termoformatura in doppia lastra di serbatoi secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dalla fase di pre-riscaldare la lastra di materiale plastico ad una temperatura inferiore a quello di termoformatura e di mantenere il riscaldamento della lastra mentre viene mossa lungo la linea di processo.

3. Metodo per la termoformatura in doppia lastra di serbatoi secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto di mantenere il riscaldamento della lastra mentre viene mossa tra la fase di preriscaldamento e la fase di termoformatura.

4. Metodo per la termoformatura in doppia lastra di serbatoi secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto di controllare il grado di vuoto di sostegno della lastra, durante il riscaldamento.

5. Metodo per la termoformatura in doppia lastra

di serbatoi secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dalle fasi di rimuovere i due stampi chiusi, e di effettuare una fase di raffreddamento esternamente alle linee di processo.

6. Metodo per la termoformatura in doppia lastra di serbatoi secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dalla fase di inserire inserti e/o componenti del serbatoio, nella cavità aperta verso l'alto di almeno uno degli stampi, prima della termoformatura del guscio.

7. Metodo per la termoformatura in doppia lastra di serbatoi secondo la rivendicazione 6, ulteriormente caratterizzato dalla fase supplementare di inserire ulteriori inserti e/o componenti del serbatoio, attraverso la cavità aperta verso l'alto degli stampi, dopo la termoformatura dei gusci.

8. Impianto per la produzione di serbatoi in plastica comprendenti un primo ed un secondo guscio ottenuti mediante la tecnologia della termoformatura in doppia lastra, secondo cui una prima ed una seconda lastra di materiale plastico termoformabile vengono riscaldate e fatte avanzare lungo una prima ed una seconda linea di processo, da una stazione di carico delle lastre, attraverso almeno una stazione di riscaldamento, verso una rispettiva stazione di termoformatura dove le singole lastre di materiale vengono termoformate

in un primo e secondo guscio mediante un primo rispettivamente mediante un secondo stampo, caratterizzato:

dal fatto che detti primo e secondo stampo di termoformatura sono disposti affiancati, con le cavità aperte di entrambi gli stampi rivolte verso l'alto;

dal fatto che ciascuna linea di processo comprende mezzi pneumatici di presa delle lastre lungo il bordo periferico, e un dispositivo di sostegno delle lastre mediante il vuoto, detti mezzi pneumatici di presa e detto dispositivo di sostegno mediante il vuoto essendo mobili lungo la linea di processo ed azionabili per sostenere la lastra in una condizione sostanzialmente piana; e

dal fatto di prevedere mezzi azionabili per ribaltare uno stampo sopra l'altro e per causare la saldatura dei bordi sovrapposti dei due gusci, per compressione mediante gli stessi stampi.

9. Impianto per la produzione di serbatoi in plastica secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto di comprendere una stazione di preriscaldamento delle lastre.

10. Impianto per la produzione di serbatoi in plastica secondo la rivendicazione 8 o 9, caratterizzato dal fatto di comprendere una stazione di centratura delle lastre.



11. Impianto per la produzione di serbatoi in plastica secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che la stazione di centratura è prevista a monte della stazione di preriscaldamento.

12. Impianto per la produzione di serbatoi in plastica secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che la stazione di centratura è prevista tra la stazione di preriscaldamento e la stazione di riscaldamento alla temperatura di termoformatura.

13. Impianto per la produzione di serbatoi in plastica secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che i mezzi di sostegno mediante il vuoto comprendono elementi di riscaldamento delle lastre di materiale.

14. Impianto per la produzione di serbatoi in plastica secondo le rivendicazioni 8, caratterizzato dal fatto che detti mezzi per sostenere le lastre mediante il vuoto, sono collegati ad una sorgente di vuoto regolabile.

15. Impianto per la produzione di serbatoi in plastica secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto di comprendere secondi mezzi pneumatici di presa delle lastre associati a ciascuno stampo ed operativamente correlabili ai primi mezzi pneumatici di presa delle lastre, in detta stazione di termoformatura.

16. Impianto per la produzione di serbatoi in plastica secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che il dispositivo per il sostegno delle lastre è sottoforma di una campana pneumatica.

17. Impianto per la produzione di serbatoi in plastica secondo la rivendicazione 8, ulteriormente caratterizzato dal fatto di comprendere una stazione di raffreddamento su un lato di ciascuna linea di processo, in corrispondenza della stazione di termoformatura, e mezzi per trasferire gli stampi chiusi tra la stazione di termoformatura e la stazione di raffreddamento.

18. Impianto per la produzione di serbatoi in plastica secondo la rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto che la stazione di raffreddamento comprende una tavola rotante provvista di una pluralità di piani di supporto degli stampi.

19. Impianto per la produzione di serbatoi in plastica secondo la rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto che la stazione di raffreddamento comprende una navetta scorrevole parallelamente alla linea di processo, detta navetta essendo provvista di almeno un primo e di un secondo piano di supporto degli stampi.

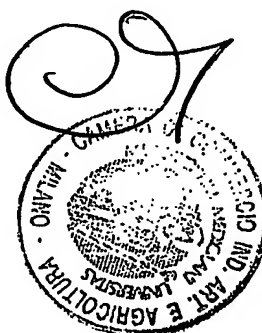
20. Impianto per la produzione di serbatoi in plastica secondo la rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto che detti mezzi per trasferire gli stampi com-

prendono una gabbia di contenimento degli stampi chiusi.

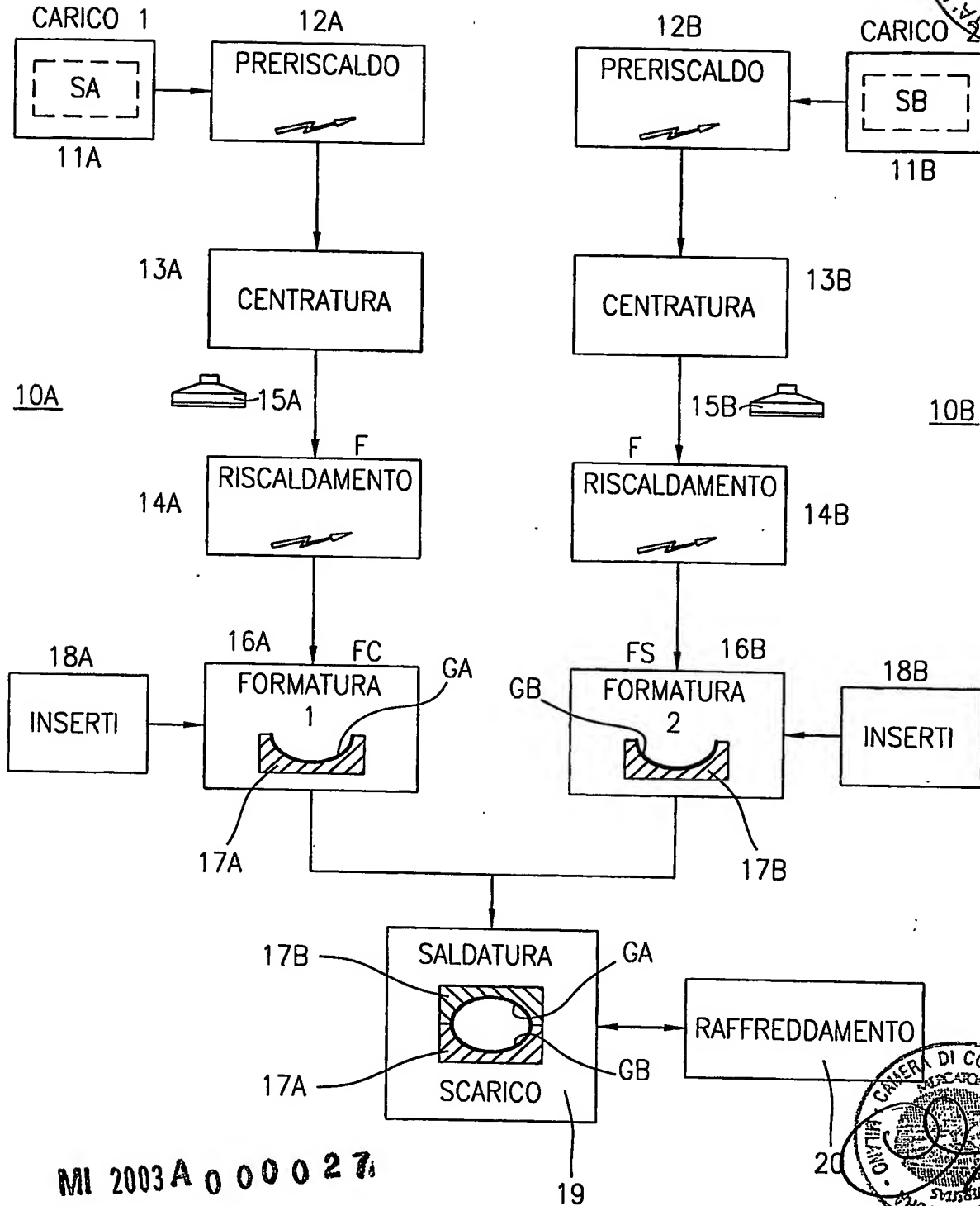
21. Impianto per la produzione di serbatoi in plastica secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detti mezzi per ribaltare uno stampo sull'altro, comprendono una pressa a piani paralleli, apribili a 180°.

22. Impianto per la produzione di serbatoi secondo la rivendicazione 15 ulteriormente caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi meccanici di bloccaggio dei bordi delle lastre i secondi mezzi pneumatici di presa associati a ciascuno stampo.

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM



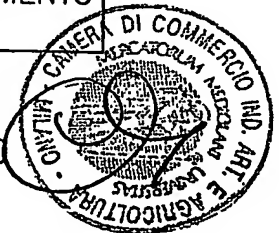
1/7



MI 2003A 0 00027

Fig. 1

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 558M





2/7

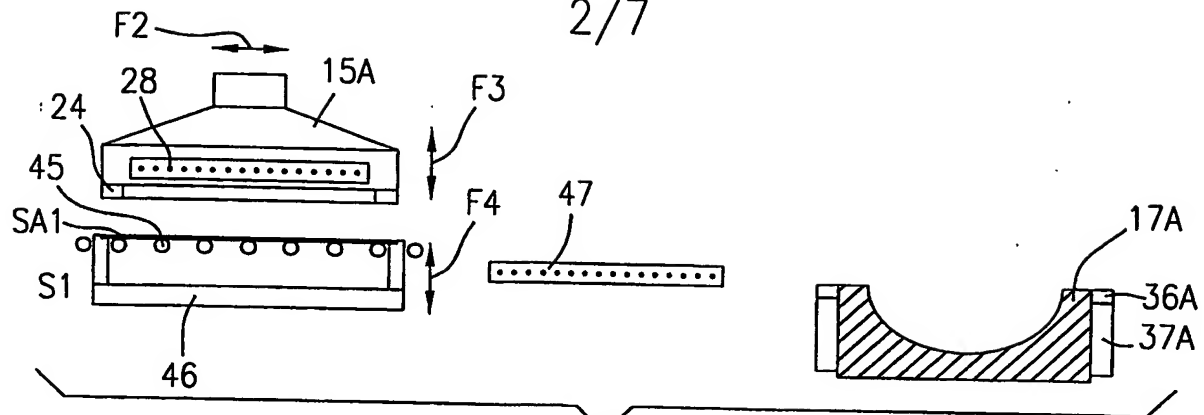


Fig. 2 A

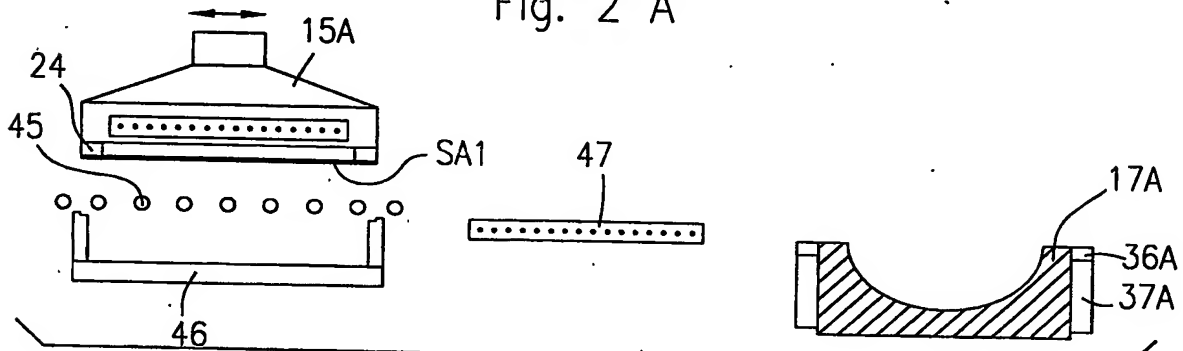


Fig. 2 B

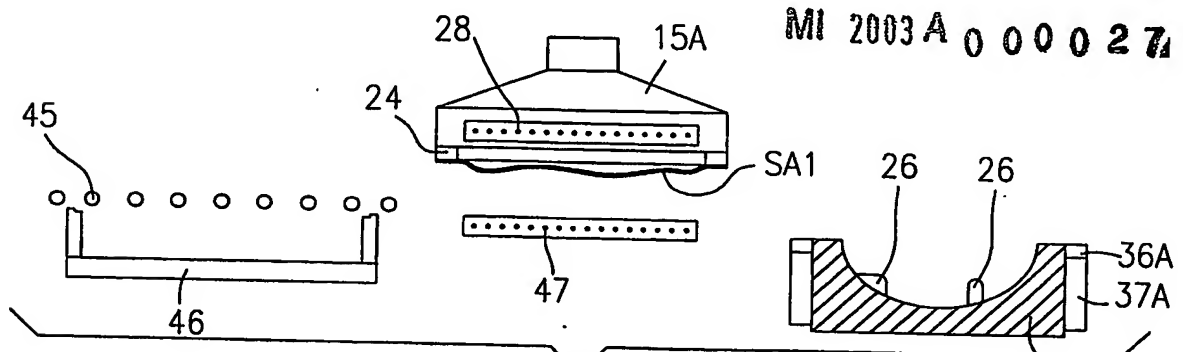


Fig. 2 C

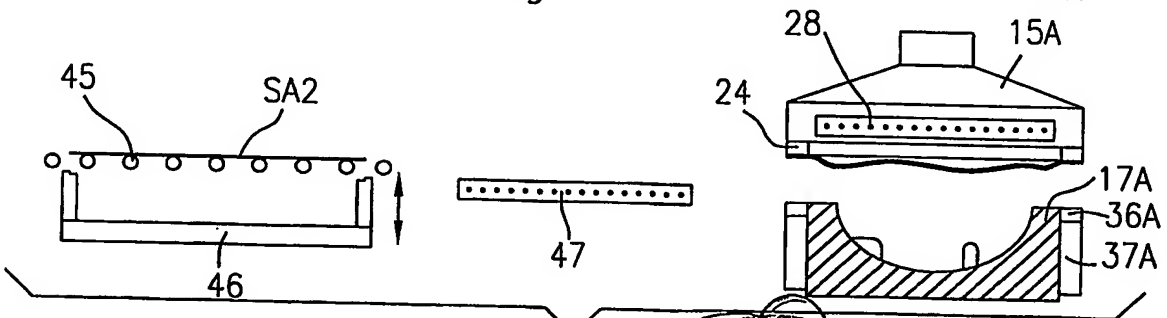
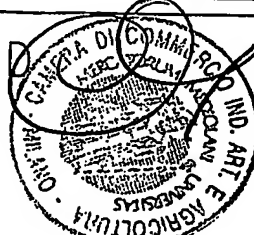
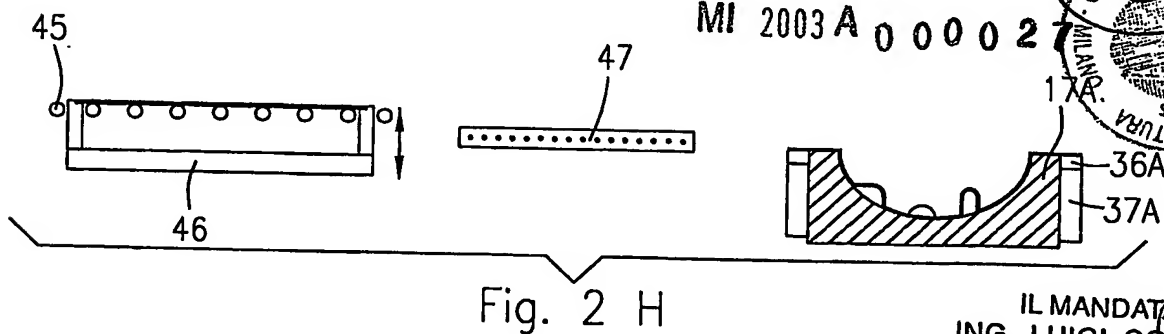
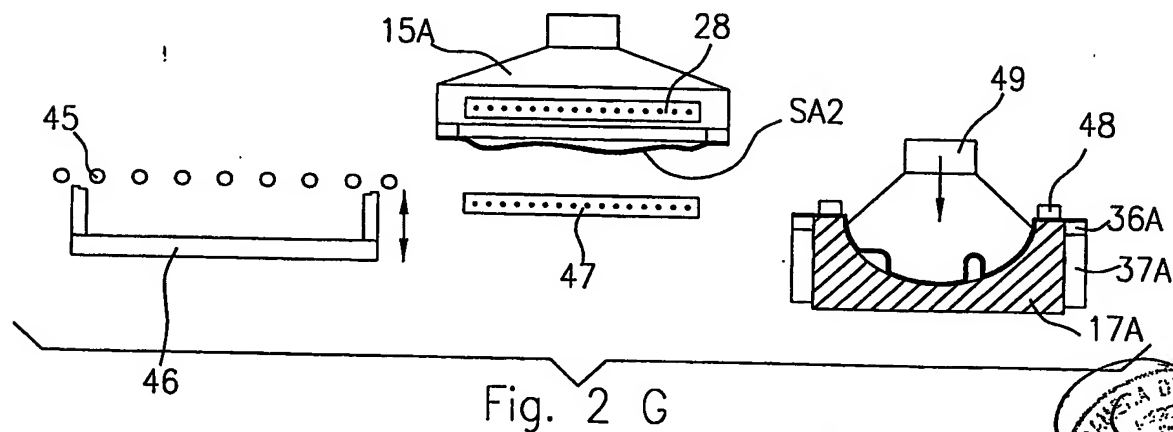
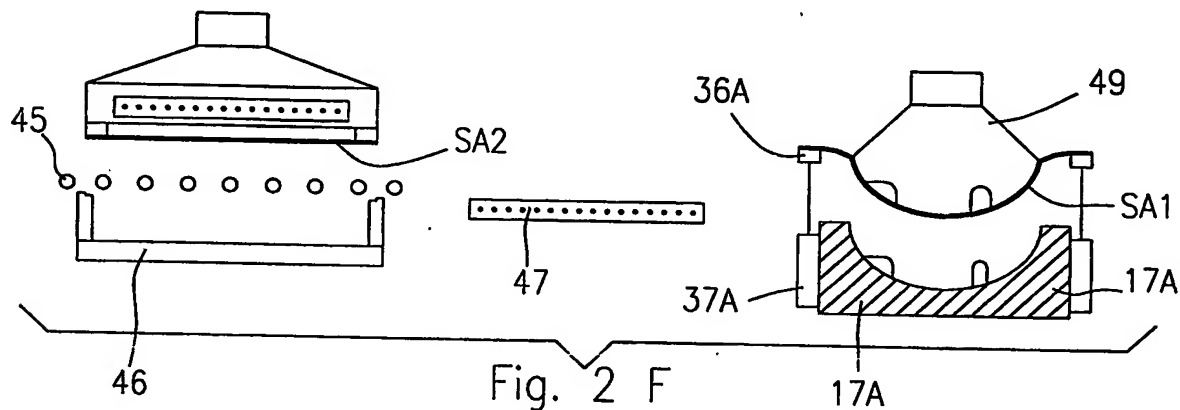
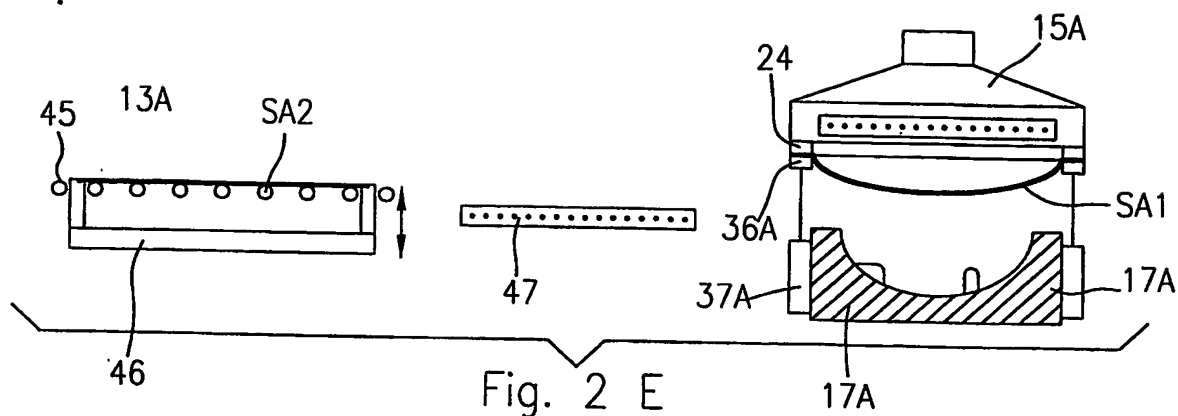


Fig. 2

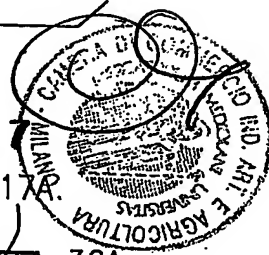
MI 2003 A 0 0 0 0 2 7



IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM



MI 2003 A 0 0 0 0 2



IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 558M

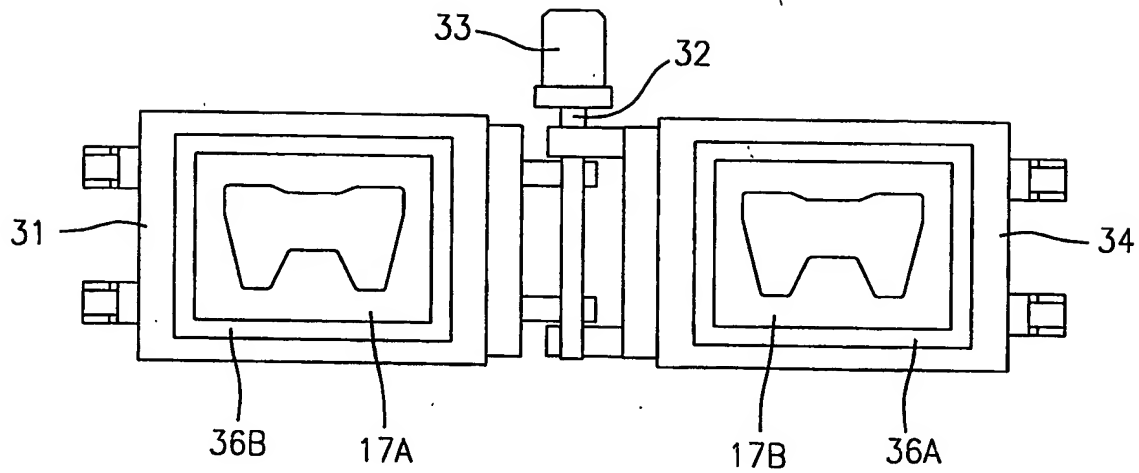
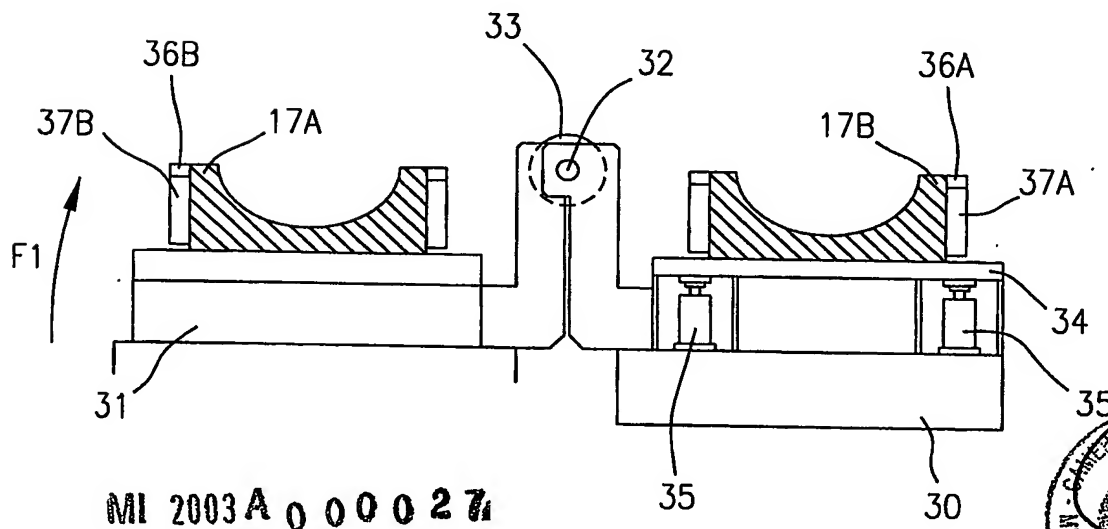


Fig. 3



MI 2003A 0 000 27

Fig. 4



IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

5/7

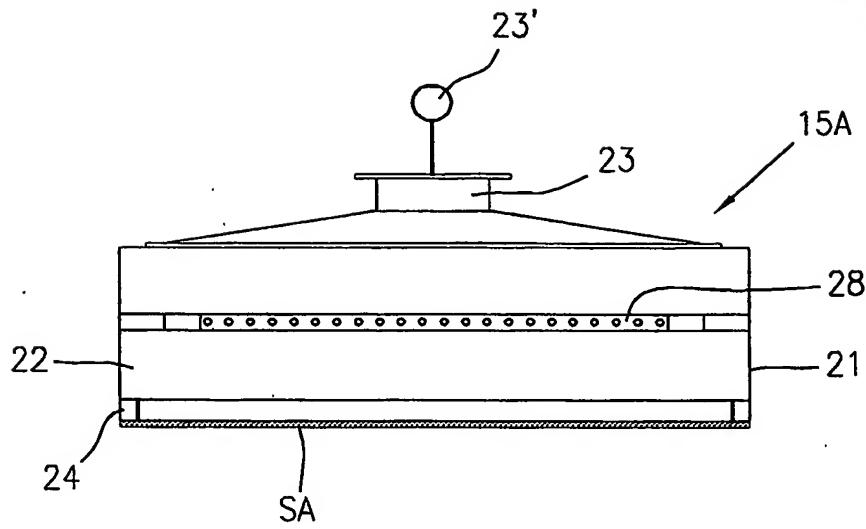
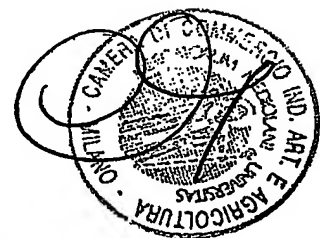
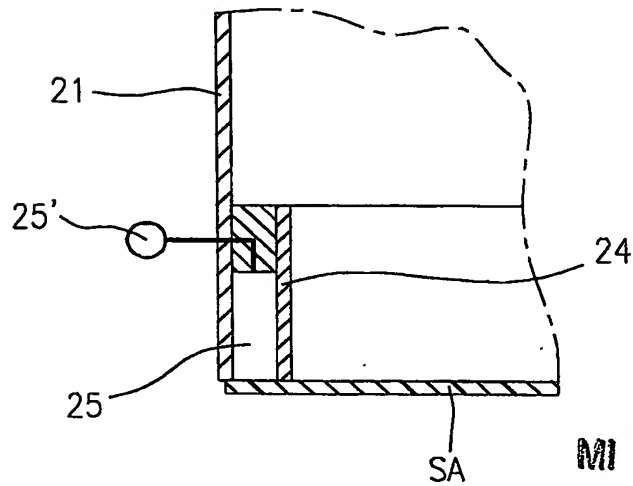


Fig. 5



MI 2003 A 0 0 0 0 2 7

Fig. 6

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

6/7

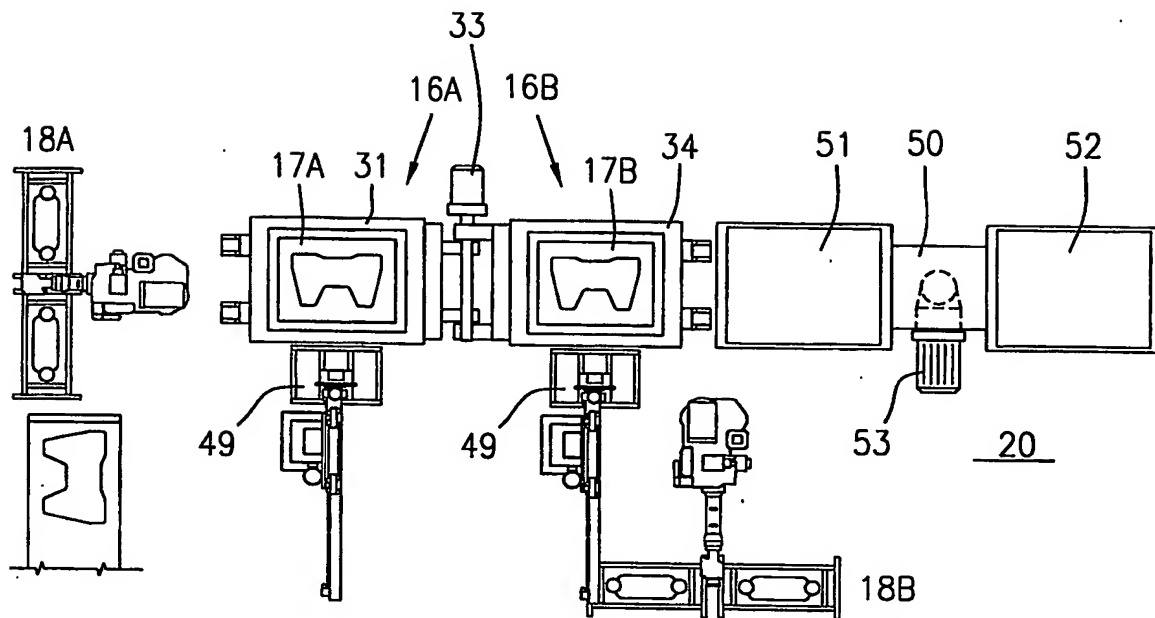


Fig. 7

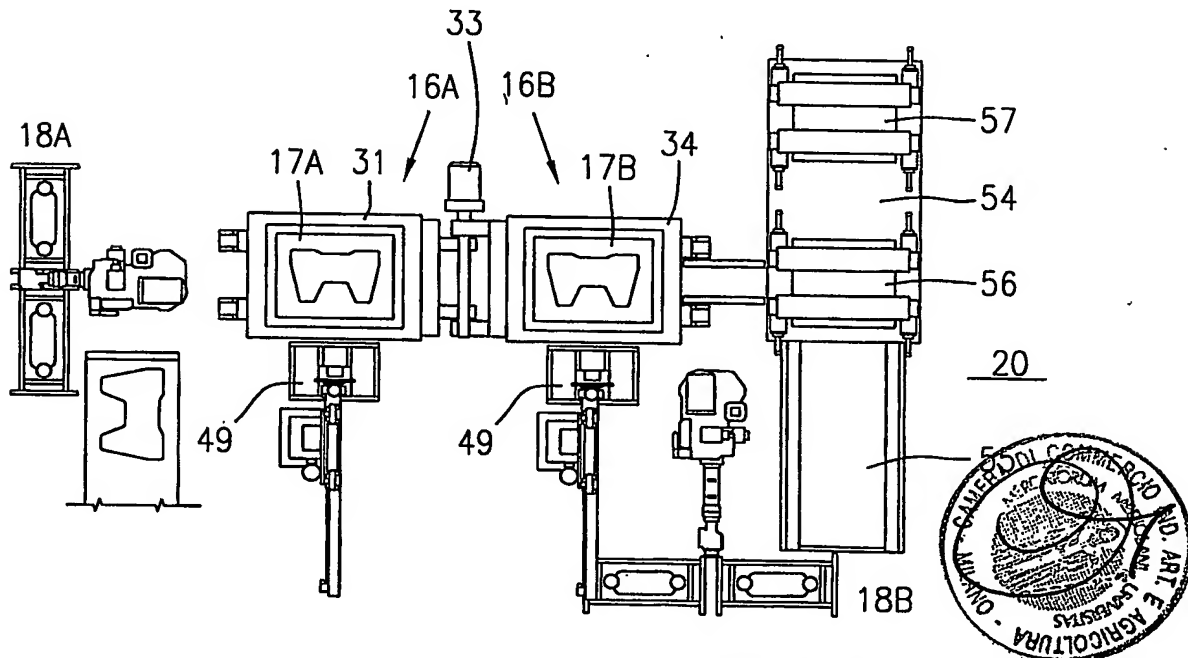


Fig. 8

MI 2003A 000027

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

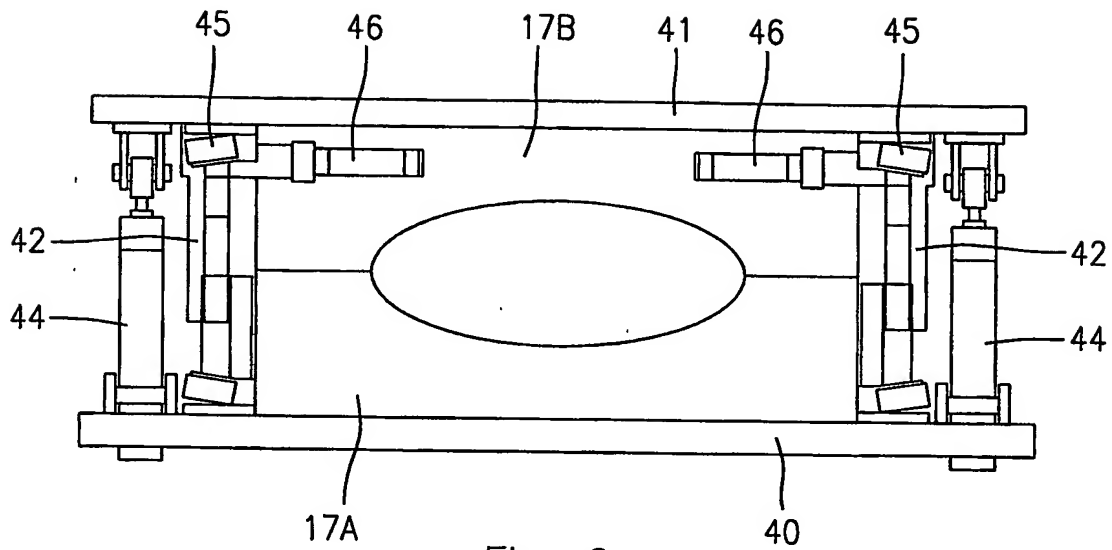


Fig. 9

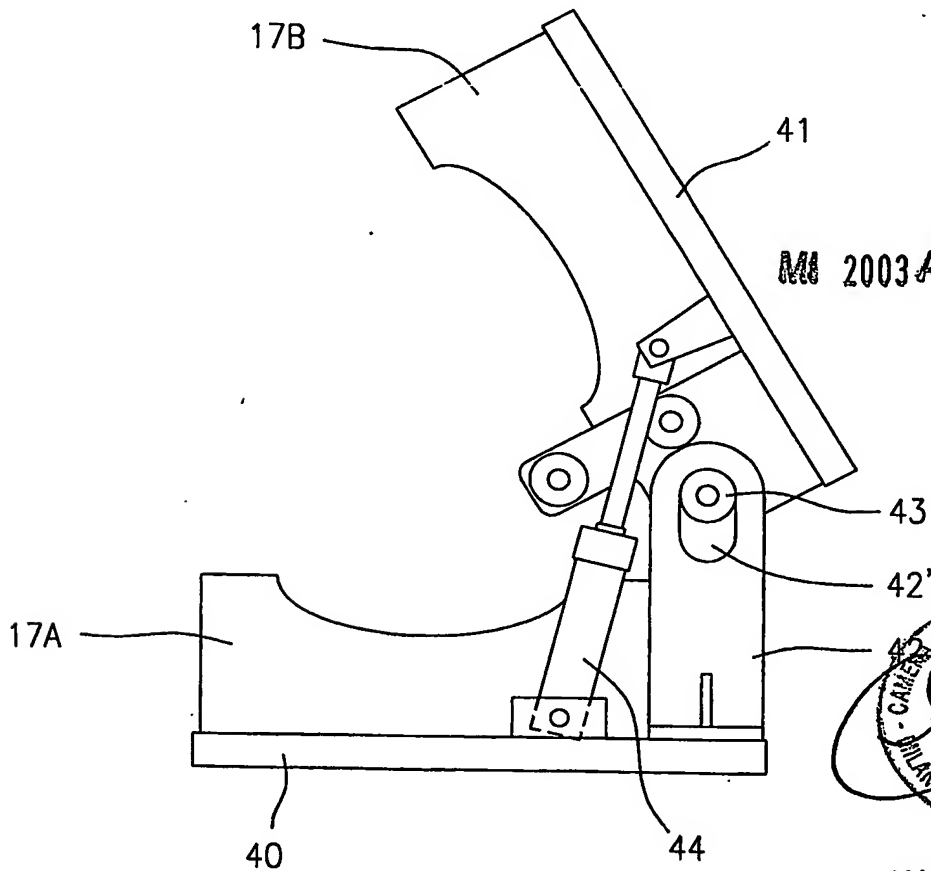
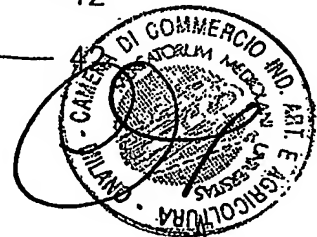


Fig. 10

MI 2003A 000027



IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM